

EL MODELO DE EVOLUCIÓN EN EDUCACIÓN PRIMARIA: DESAFÍOS IDENTIFICADOS POR EXPERTAS Y EXPERTOS

Lucía Vázquez-Ben, Ánxela Bugallo-Rodríguez
Universidade da Coruña (UDC)

RESUMEN: A pesar de estar considerado uno de los modelos básicos en la enseñanza de la Biología, imprescindible para construir otros como el de ser vivo y ecosistema en Educación Primaria, el modelo de evolución no se incluye en el *currículum* de esta etapa. Este trabajo presenta las opiniones de expertos y expertas de diversos países sobre su posible inclusión en Primaria y sobre cómo afrontar su enseñanza. A través de un grupo de discusión con profesorado y de entrevistas a especialistas en Didáctica de Ciencias, exponen una posición favorable mayoritaria, al tiempo que enuncian obstáculos que pueden aparecer en su incorporación, concretando soluciones para afrontarlos, como secuencias de progresión para su tratamiento y una metodología activa que promueva el desarrollo de la capacidad de razonamiento.

PALABRAS CLAVE: evolución biológica, educación primaria, modelos.

OBJETIVOS: Conocer la perspectiva que tiene el profesorado y los especialistas en Didáctica de las Ciencias, de diversos países, sobre la enseñanza del modelo de evolución en la etapa de Educación Primaria.

Explorar si se debe, y cómo, incorporar este hilo conductor de los modelos biológicos en las primeras etapas educativas.

MARCO TEÓRICO

La reconocida relevancia de los modelos en la práctica científica sugiere que deberían tener un papel igualmente importante en la educación científica (Gilbert y Justi, 2016). En los últimos años se ha propuesto una organización del currículo de Biología basada en determinados modelos teóricos cuya validez e idoneidad está justificada, como son el modelo de célula, ser vivo, ecosistema y evolución (García Rovira, 2005). Los modelos teóricos conectan entre sí hasta llegar a formar “modelos de los modelos”, o *teorías*, que también son “una familia de modelos” que contienen hechos ejemplares, interpretados y teóricamente reconstruidos (Izquierdo y Adúriz, 2005), como el que nos ocupa en el presente trabajo.

¿Por qué es necesario el modelo de evolución? La respuesta sería y cómo no, cómo entender la realidad y a nosotros mismos sin él. Aunque resulte imposible considerar tal idea, lo cierto es que nuestra ciudadanía puede pasar por las aulas durante la enseñanza obligatoria y no tratarlo. De hecho, en

muchos países, como en España, la evolución es un tema apenas tratado en el *currículum* oficial (con la excepción de aquellos que elijan itinerarios de Ciencias), pese a cumplir perfectamente los criterios marcados para su incorporación a la educación (Petto, 2008).

Primero, ha sido investigada como teoría activamente durante más de 150 años y sigue siendo la aceptada por la comunidad científica. Segundo, porque es el marco unificador para comprender las ciencias de la vida y, en definitiva, el mundo en sí mismo (Grau y De Manuel, 2002), siendo imprescindible en la construcción de los modelos de ser vivo y ecosistema en Primaria (Gómez *et al.*, 2007). Tercero, porque es asumible por el alumnado, como prueba el hecho de que, a día de hoy, se trate en Primaria en lugares como Inglaterra, Nueva York y California.

La cuestión de la “accesibilidad” es central para los expertos. Numerosos estudios analizan la dificultad de su enseñanza, dada la complejidad de su contenido, que exige capacidad de abstracción, y de su tratamiento en el aula. Ahora bien, esos mismos estudios también exponen diversas razones sobre la necesidad y pertinencia de incluir este contenido en Primaria (Campos y Sá-Pinto, 2013; Cañal, 2009).

Por su enorme repercusión, ya que desde su formulación ha sido centro de gran controversia política y social. Lo sigue siendo hoy, y mucho, como prueba el hecho de que en países como Estados Unidos la aceptación apenas llegue al 40%, y donde grupos defensores del creacionismo pretenden incorporar sus tesis a la enseñanza. En Europa grupos como *Truth in Science* intentan que el diseño inteligente sea presentado como alternativa y todavía nos sorprenden los bajos porcentajes de aceptación en algunos países europeos (Miller *et al.*, 2006).

Otra razón es que los medios de comunicación tratan a diario temas estrechamente relacionados con la evolución, sobre los que los estudiantes, como ciudadanos, tendrán que posicionarse. Conocer bien el modelo mejoraría la calidad científica de los profesionales de las distintas áreas de conocimiento implicadas, al tiempo que conseguiríamos una ciudadanía mejor formada y capacitada para tomar decisiones (Jiménez, 2004; Soler, 2009).

Además, como señalan Cañal (2009) y González (2011), es precisamente en la infancia cuando se toma contacto con relatos de carácter fantástico, o creencias mágico-religiosas, que hablan de un origen sobrenatural del mundo y que más tarde entrarán en conflicto con el modelo científico, dificultando su aprendizaje. De ahí la necesidad de introducirlos simultáneamente, para evitar el refuerzo de modelos erróneos.

Quizás sea éste el motivo más importante para justificar su introducción en Primaria. Los modelos erróneos dificultan la construcción, por parte de los estudiantes, de teorías científicas escolares acordes con el actual modelo neodarwiniano de evolución (González *et al.*, 2005). Su tratamiento en etapas anteriores podría facilitar el aprendizaje en Secundaria y la comprensión de los modelos básicos de la Biología. Y resulta un tema realmente atractivo y popular para ellos, lo que se traduce en un elevado componente motivacional que se debe aprovechar (Cañal, 2009).

METODOLOGÍA

La elaboración del marco teórico nos aproxima a la perspectiva de los profesionales de Didáctica de Ciencias, reflejada en sus publicaciones. En este trabajo se ha pretendido conocer de primera mano sus percepciones a través de 12 entrevistas semiestructuradas (Kvale, 2011) a especialistas de diferentes países. También se llevó a cabo un grupo de discusión (Suárez, 2005) en el que participaron dos profesores de Secundaria y una maestra de Primaria. Todos los participantes fueron escogidos siguiendo la selección por criterios de Goezt y LeCompte (1988). El análisis de datos se desarrolló siguiendo las etapas y el diseño de matrices de Miles y Huberman (1994).

Para facilitar la presentación de resultados, se usarán los siguientes códigos: un experto de Universidad de Buenos Aires (E1); dos de Univ. de A Coruña (E2 y E3); uno de Univ. de Murcia (E4); una de Univ. de Santiago de Compostela (E5); uno de Univ. de Sevilla (E6); una de *Rutgers Univ.* (Estados Unidos) (E7); uno de Univ. Nacional y Kapodistriaca de Atenas (E8); una del *Weizmann Institute* (Israel) (E9); uno de *Karlstads Univ.* (Suecia) (E10); y dos de Univ. de Genève (Suiza) (E11 y E12).

RESULTADOS

Las razones a favor de su tratamiento en educación primaria

Cuadro 1.

Posición de los especialistas sobre la situación actual de la evolución en la educación obligatoria

1. Tema de gran actualidad y, en esas edades, la información que reciben procede de ámbitos no educativos.
2. La ciudadanía necesita conocerlo para comprender el mundo y tomar decisiones informadas.
3. Base de modelos biológicos y debería incluirse en los primeros niveles educativos.
4. La atención curricular que recibe a día de hoy la evolución resulta insuficiente.
5. El tratamiento del modelo en Ed. Primaria evitaría obstáculos y modelos erróneos.

En el marco teórico se han esbozado razones para abordar el estudio de este modelo en la Educación Primaria, razones que suscriben tanto especialistas como profesorado participante en esta investigación, con una excepción (E3). Consideran que *“la enseñanza de la evolución únicamente en educación secundaria no es suficiente”* (E8), ya que es *“eje central”* de la Biología (E1, E4). Su conocimiento sería un *“derecho del ciudadano moderno”* (E8), esencial para tomar *decisiones informadas* (E11). Además, *“nos permite entender cómo somos”* y *“asumir que somos una parte muy pequeña del mundo”*; lo que *“evitaría que fuéramos tan arrogantes a la hora de usarlo”* (E12).

La docente de Primaria reconoce que a su alumnado el tema *“les interesa, les motiva mucho y les gusta”*, así que es necesario abordarlo, aunque *“no viene en los libros de texto, no viene en el curriculum”*. No ha de sorprendernos esta curiosidad, puesto que *“el alumnado, incluso desde la etapa de infantil, tiene ideas previas sobre la evolución”*, dado que *“ya está en su vida diaria”* (E2). Según el docente de Secundaria tratar este contenido antes, *“favorecería mucho después el trabajo en secundaria”*.

Obstáculos en la enseñanza y aprendizaje del modelo de evolución

Cuadro 2.

Dificultades para la enseñanza del modelo en Educación Primaria

1. Percepción del propio profesorado de falta de formación para impartirlo.
2. Ausencia de debate sobre su enseñanza en España e invisibilidad del trabajo de investigación relacionado.
3. El carácter polémico de la evolución, incluyendo las creencias populares y religiosas.
4. Tendencia a relegar su enseñanza debido a su dificultad.
5. El enfoque metodológico y curricular actual en la enseñanza de las Ciencias.

Junto a las razones a favor, apuntan también una serie de obstáculos. El primero es que maestros y maestras tienen a día de hoy una formación deficiente para abordar el modelo de evolución (E5). Además, la *ausencia de debate sobre su incorporación*, así como la *invisibilidad* de la investigación didáctica relacionada (E2) y la *complejidad* intrínseca del modelo (E6), permite que se continúe relegando su enseñanza a los últimos cursos. Señalan que *“existe un problema en relación con la población religiosa y la secular”* (E9), tal vez porque el tema *“va al centro de muchas cuestiones religiosas”* (E2). Confirma

este aspecto la maestra que nos cuenta cómo en su clase “*tienen una confusión muy grande por lo que les dice la religión*”. Advierten que el *enfoque metodológico actual* en la enseñanza de las Ciencias *resultaría inadecuado* para desarrollar con éxito el modelo (E4 y docente de Secundaria).

Cómo abordar el modelo de evolución: contenidos y metodología

Cuadro 3.

Propuestas sobre cómo y cuándo introducir el modelo de evolución en la Educación Primaria

1. El planteamiento general debe tener carácter transversal, concebir la Naturaleza desde una perspectiva dinámica.
2. Una progresión de aprendizaje desde los primeros cursos de Primaria hasta los últimos de Secundaria.
3. La selección de contenidos clave.
4. Uso de una metodología activa, motivadora y promotora del cuestionamiento, del debate y la argumentación.
5. El papel de la Didáctica de las Ciencias: investigar y formar.

Si el enfoque metodológico actual es inadecuado debemos tratar el cómo y el cuándo introducirlo. Varios especialistas consideran que es “*un saber transversal [...], en el que se irá progresando en complejidad*” (E6), de manera que niños y niñas deberán “*estar habituados a ver que la Naturaleza es completamente dinámica*” (E3), lo que exigirá una “*perspectiva comprensiva y explicativa*” (E10). Proponen secuencias de aprendizaje como: “*La adaptación, por ejemplo, puede ser tratada en los primeros cursos; después, en la escuela media [5º, 6º de Ed. Primaria], pueden aprender sobre la herencia y más tarde llegar a la evolución*” (E7).

De acuerdo con la percepción de la mayoría de los especialistas, deberían abordarse en Primaria algunos de los principales conceptos: *adaptación, biodiversidad, existencia de organismos fósiles, variabilidad intraespecífica, mutación, herencia y selección natural*. Evolución y Genética habrán de ir de la mano, en tanto que “*la Genética es necesaria para comprender el modelo de evolución*” (E12).

Todos coinciden en que debe emplearse “*una metodología activa, que implique al alumnado en el uso de modelos en situaciones diferentes, en el uso de pruebas para evaluar conclusiones (argumentación) en las prácticas científicas*” (E4).

Consideran el papel de la Didáctica de las Ciencias como *central*, ocupándose del “*análisis de las concepciones del alumnado [...]; diseño y experimentación de unidades didácticas [...], planes de formación del profesorado, procesos de asesoramiento y materiales de apoyo para la enseñanza de la evolución...*” (E6).

CONCLUSIONES

Como dicen nuestros expertos, la evolución es un gran desafío, también a la hora de introducirla en Educación Primaria. Podemos afirmar que existe consenso con respecto a la necesidad de este modelo, aportando razones relevantes para su incorporación, especialmente en lo que se refiere al derecho de la ciudadanía a tomar decisiones informadas, y a contrarrestar opiniones no científicas que invaden el campo educativo.

Sobre los obstáculos apuntan a aquellos ya tratados en el marco teórico (religión, complejidad, polémica), pero aportan algunos nuevos especialmente relevantes, como la necesidad de formación del profesorado y la invisibilidad del trabajo realizado, ideas en las que coinciden tanto especialistas como docentes.

Otra conclusión común es que la metodología es la clave, tanto que, según cómo se haga, puede conseguirse un aprendizaje valioso o ir directamente al fracaso. Debe ser una metodología que promueva el desarrollo de la capacidad de razonamiento mediante el debate, la justificación y la argumentación, donde se empleen una amplia gama de recursos y se procure la actualización del modelo. Es ahí donde la Didáctica de las Ciencias tiene un gran papel que jugar, ya que el desafío es construir un modelo de evolución riguroso, suficiente para comprender el mundo y factible de enseñarse y comprenderse.

AGRADECIMIENTOS

Proyecto subvencionado por el Ministerio de Economía y Competitividad EDU2015-6643-C2-2-P y Programa de Ayuda Predoctoral de Xunta de Galicia ED48A-2016/291.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPOS, R. y SÁ-PINTO, A. (2013). Early evolution of evolutionary thinking: teaching biological education in elementary schools. *Evolution: Education and Outreach*, 6:25.
- CAÑAL, P. (2009). Acerca de la enseñanza sobre la evolución biológica en la escuela infantil y primaria. *Alambique*, 62, 75–91.
- GARCÍA ROVIRA, M.P. (2005). Los modelos como organizadores del curriculum de biología. *Enseñanza de las Ciencias*, nº extra VII Congreso Internacional, 1–6.
- GILBERT, J.K & JUSTI, R. (2016). Modelling-based Teaching in Science Education. En *Models and Modeling in Science Education*, vol. 9, 17–40. Springer Int. Publ.
- GOEZE, J. P. y LECOMPTE, M. D. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Morata.
- GÓMEZ GALINDO, A.A., SANMARTÍ, N. y PUJOL, R.M. (2007). Fundamentación teórica y diseño de una unidad didáctica para la enseñanza del modelo de ser vivo en la escuela primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(3), 325–340.
- GONZÁLEZ GALLI, L., ARDÚRIZ-BRAVO, A.; MEINARDI, E. (2005). El modelo cognitivo de ciencia y los obstáculos en el aprendizaje de la evolución biológica. *Enseñanza de las Ciencias*, nº extra VII Congreso Internacional, 1–6.
- GONZÁLEZ GALLI, L. (2011). *Obstáculos para el aprendizaje del modelo de evolución por selección natural* (Tesis doctoral). Btca. Dig. Univ. Buenos Aires. Buenos Aires.
- GRAU, R. y DE MANUEL, J. (2002). Enseñar y aprender evolución: una apasionante carrera de obstáculos. *Alambique*, 32, 56–64.
- JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P. (2004). El modelo de evolución de Darwin y Wallace en la enseñanza de la biología. *Alambique*, 42, 72–80.
- KVALE, S. (2011). *Las entrevistas en investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- MILES, M. B. & HUBERMAN, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- MILLER, J.D., SCOTT, C. y OKAMOTO, S. (2006): Public acceptance of evolution. *Science*, 313, 765–766.
- PETTO, A. (2008). Why teach evolution? In Petto, A.J., Godfrey, I.R. (Eds.). *Scientists Confront Creationism: Intelligent Design and Beyond*. New York: W.W. Norton, 361–380.
- SOLER, M. (2009). 100 preguntas y respuestas sobre evolución. *Andalucía Innova*, Especial Evolución.
- SUÁREZ ORTEGA, M. (2005). *El grupo de discusión. Una herramienta para la investigación cualitativa*. Barcelona: Laertes.

